

862.2722

PATENT APPLICATION

2741
K. Lind
8/21/99
#2/Prints
Paper

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MASAYUKI YAMADA) Examiner: Unassigned
Appln. No.: 09/262,852) Group Art Unit: Unassigned
Filed: March 5, 1999)
For: SPEECH SYNTHESIS) August 17, 1999
APPARATUS, CONTROL)
METHOD THEREFOR,)
AND COMPUTER-READABLE)
MEMORY)

Box Missing Parts
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application:

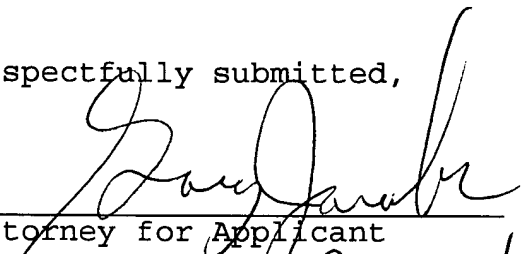
10-057250 Japan March 9, 1998

A certified copy of the priority document is enclosed.

RECEIVED
AUG 20 1999
TC 2700 MAIL ROOM

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below listed address.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 28,761

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

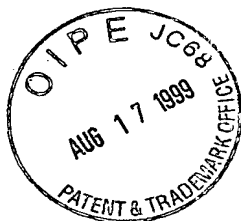
F505\W188566\GMJ\lmj

09/268,852

Masayuki Yamada

March 5, 1999

(translation of the front page of the priority document of Japanese Patent Application No. 10-057250)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 9, 1998

Application Number : Patent Application 10-057250

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

April 2, 1999

Comissioner,
Patent Office

Takeshi ISAYAMA

Certification Number 11-3020565

RECEIVED
AUG 20 1999
TC 2700 MAIL ROOM

CPM 14070547



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 3月 9日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第057250号

願 人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

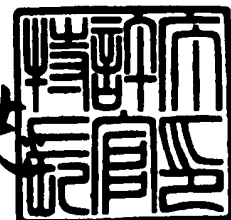
RECEIVED
AUG 20 1999
TC 2700 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 4月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山田 健太郎



出証番号 出証特平11-3020565

【書類名】 特許願

【整理番号】 3671017

【提出日】 平成10年 3月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10L 3/00

【発明の名称】 音声合成装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリ

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

 【氏名】 山田 雅章

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 研一

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音声合成装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置であって

処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を算出する第1算出手段と、

隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する第2算出手段と、

前記第1算出手段及び前記第2算出手段の算出結果をファイルに記憶して管理する管理手段と

を備えることを特徴とする音声合成装置。

【請求項2】 前記管理手段は、更に、無声部をはさんだ有声部間の距離を記録する有声部間距離を算出して前記ファイルに記憶して管理する

ことを特徴とする請求項1に記載の音声合成装置。

【請求項3】 前記有声部のピッチマークの個数を計数する計数手段を更に備え、

前記計数手段でピッチマークの個数が計数される場合、前記管理手段は、該ピッチマークの個数を前記ファイルに記憶して管理する

ことを特徴とする請求項1に記載の音声合成装置。

【請求項4】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置であって

管理対象の音声データ長を d とし、所定語長に対する最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} が定義される場合、前記 d と d_{\max} を比較する第1比較手段と、

前記第1比較手段の比較結果に基づいて、前記 d と d_{\min} を比較する第2比較手段と、

前記第1比較手段及び前記第2比較手段の比較結果に基づいて、 d に対し d_{\max} あるいは d_{\min} を減算する減算手段と、

前記第1比較手段及び前記第2比較の比較結果に基づいて、前記減算手段の減算値あるいは前記 d をファイルに記憶して管理する管理手段と

を備えることを特徴とする音声合成装置。

【請求項 5】 前記減算手段は、前記第 1 比較手段の比較の結果、前記 d が前記 d_{\max} 以上である場合、 d から d_{\max} を減算し、前記第 2 比較手段の比較の結果、前記 d が前記 d_{\min} 以下である場合、 d から d_{\min} を減算する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の音声合成装置。

【請求項 6】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置であって

処理対象の音声データに対して、有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離と、隣接するピッチマーク間の距離の差分を管理するファイルを記憶する記憶手段と

前記有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離を読み込む第 1 読込手段と、

前記隣接するピッチマーク間の距離の差分を読み込む第 2 読込手段と、

直前に計算されたピッチマーク位置とそれに隣接するピッチマークのピッチマーク距離、および前記第 1 読込手段及び前記第 2 読込手段で読み込まれた距離及び差分より、次のピッチマーク位置を計算する計算手段と

を備えることを特徴とする音声合成装置。

【請求項 7】 前記記憶手段が記憶するファイルには、更に、無声部をはさんだ有声部間の距離が管理され、

前記計算手段は、次の有声部に対して処理を行う場合には、前記無声部をはさんだ有声部間の距離を読み込む

ことを特徴とする請求項 6 に記載の音声合成装置。

【請求項 8】 処理対象のデータのデータ長を保持し、所定語長に対して最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} を定義する場合、前記記憶手段が記憶するファイルには、更に、固定長データ d_r が管理され、

前記固定長データ d_r を読み込んで d に加算した値が、前記 d_{\max} あるいは前記 d_{\min} に等しいか否かを判定し、等しい場合には更に該固定長データ d_r を読み込む

ことを特徴とする請求項 6 に記載の音声合成装置。

【請求項 9】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御方

法であって、

処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を算出する第1算出工程と、

隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する第2算出工程と、

前記第1算出工程及び前記第2算出工程の算出結果をファイルに記憶して管理する管理工程と

を備えることを特徴とする音声合成装置の制御方法。

【請求項10】 前記管理工程は、更に、無声部をはさんだ有声部間の距離を記録する有声部間距離を算出して前記ファイルに記憶して管理する

ことを特徴とする請求項9に記載の音声合成装置の制御方法。

【請求項11】 前記有声部のピッチマークの個数を計数する計数工程を更に備え、

前記計数工程でピッチマークの個数が計数される場合、前記管理工程は、該ピッチマークの個数を前記ファイルに記憶して管理する

ことを特徴とする請求項9に記載の音声合成装置の制御方法。

【請求項12】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御であって、

管理対象の音声データ長を d とし、所定語長に対する最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} が定義される場合、前記 d と d_{\max} を比較する第1比較工程と、

前記第1比較工程の比較結果に基づいて、前記 d と d_{\min} を比較する第2比較工程と、

前記第1比較工程及び前記第2比較工程の比較結果に基づいて、 d に対し d_{\max} あるいは d_{\min} を減算する減算工程と、

前記第1比較工程及び前記第2比較の比較結果に基づいて、前記減算工程の減算値あるいは前記 d をファイルに記憶して管理する管理工程と

を備えることを特徴とする音声合成装置の制御方法。

【請求項13】 前記減算工程は、前記第1比較工程の比較の結果、前記 d が前記 d_{\max} 以上である場合、 d から d_{\max} を減算し、前記第2比較手段の比較の結果、前記 d が前記 d_{\min} 以下である場合、 d から d_{\min} を減算する

ことを特徴とする請求項 12 に記載の音声合成装置の制御方法。

【請求項 14】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御方法であって、

処理対象の音声データに対して、有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離と、隣接するピッチマーク間の距離の差分を管理するファイルを記憶する記憶工程と

前記有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離を読み込む第 1 読込工程と、

前記隣接するピッチマーク間の距離の差分を読み込む第 2 読込工程と、

直前に計算されたピッチマーク位置とそれに隣接するピッチマークのピッチマーク距離、および前記第 1 読込工程及び前記第 2 読込工程で読み込まれた距離及び差分より、次のピッチマーク位置を計算する計算工程と

を備えることを特徴とする音声合成装置の制御方法。

【請求項 15】 前記記憶工程が記憶するファイルには、更に、無声部をはさんだ有声部間の距離が管理され、

前記計算工程は、次の有声部に対して処理を行う場合には、前記無声部をはさんだ有声部間の距離を読み込む

ことを特徴とする請求項 14 に記載の音声合成装置の制御方法。

【請求項 16】 処理対象のデータのデータ長を保持し、所定語長に対して最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} を定義する場合、前記記憶工程が記憶するファイルには、更に、固定長データ d_r が管理され、

前記固定長データ d_r を読み込んで d に加算した値が、前記 d_{\max} あるいは前記 d_{\min} に等しいか否かを判定し、等しい場合には更に該固定長データ d_r を読み込む

ことを特徴とする請求項 14 に記載の音声合成装置の制御方法。

【請求項 17】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離を算出する第 1 算出工程のプログラムコードと、

隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する第 2 算出工程のプログラムコ

ードと、

前記第 1 算出工程及び前記第 2 算出工程の算出結果をファイルに記憶して管理する管理工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 18】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

管理対象の音声データ長を d とし、所定語長に対する最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} が定義される場合、前記 d と d_{\max} を比較する第 1 比較工程のプログラムコードと、

前記第 1 比較工程の比較結果に基づいて、前記 d と d_{\min} を比較する第 2 比較工程のプログラムコードと、

前記第 1 比較工程及び前記第 2 比較工程の比較結果に基づいて、 d に対し d_{\max} あるいは d_{\min} を減算する減算工程のプログラムコードと、

前記第 1 比較工程及び前記第 2 比較の比較結果に基づいて、前記減算工程の減算値あるいは前記 d をファイルに記憶して管理する管理工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 19】 ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

処理対象の音声データに対して、有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離と、隣接するピッチマーク間の距離の差分を管理するファイルを記憶する記憶工程のプログラムコードと、

前記有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離を読み込む第 1 読込工程のプログラムコードと、

前記隣接するピッチマーク間の距離の差分を読み込む第 2 読込工程のプログラムコードと、

直前に計算されたピッチマーク位置とそれに隣接するピッチマークのピッチマーク距離、および前記第 1 読込工程及び前記第 2 読込工程で読み込まれた距離及び差分より、次のピッチマーク位置を計算する計算工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、音声の分析・合成といった処理には、ピッチに同期した処理が存在する。例えば、PSOLA (Pitch Synchronous OverLap Adding) 音声合成法では、ピッチに同期して1ピッチ分の音声波形素片を貼り合わせるにより合成音声を得る。

【0003】

このような方式においては、音声波形データを蓄積すると同時に、ピッチの位置に関する情報（ピッチマーク）を記録しておく必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、ピッチマークを記録したファイルのサイズが大きくなるという問題点があった。

【0005】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、ピッチマークを管理するためのファイルサイズを縮小することができる音声合成装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による音声合成装置は以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置であって、

処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を算

出する第1算出手段と、

隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する第2算出手段と、

前記第1算出手段及び前記第2算出手段の算出結果をファイルに記憶して管理する管理手段と

を備える。

【0007】

また、好ましくは、前記管理手段は、更に、無声部をはさんだ有声部間の距離を記録する有声部間距離を算出して前記ファイルに記憶して管理する。

【0008】

また、好ましくは、前記有声部のピッチマークの個数を計数する計数手段を更に備え、

前記計数手段でピッチマークの個数が計数される場合、前記管理手段は、該ピッチマークの個数を前記ファイルに記憶して管理する。

【0009】

上記の目的を達成するための本発明による音声合成装置は以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置であって、

管理対象の音声データ長を d とし、所定語長に対する最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} が定義される場合、前記 d と d_{\max} を比較する第1比較手段と、

前記第1比較手段の比較結果に基づいて、前記 d と d_{\min} を比較する第2比較手段と、

前記第1比較手段及び前記第2比較手段の比較結果に基づいて、 d に対し d_{\max} あるいは d_{\min} を減算する減算手段と、

前記第1比較手段及び前記第2比較の比較結果に基づいて、前記減算手段の減算値あるいは前記 d をファイルに記憶して管理する管理手段と

を備える。

【0010】

また、好ましくは、前記減算手段は、前記第1比較手段の比較の結果、前記 d が前記 d_{\max} 以上である場合、 d から d_{\max} を減算し、前記第2比較手段の比較の

結果、前記 d が前記 d_{\min} 以下である場合、 d から d_{\min} を減算する。

【0011】

上記の目的を達成するための本発明による音声合成装置は以下の構成を備える。
即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置であって、

処理対象の音声データに対して、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離と、隣接するピッチマーク間の距離の差分を管理するファイルを記憶する記憶手段と

前記有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を読み込む第1読込手段と、

前記隣接するピッチマーク間の距離の差分を読み込む第2読込手段と、

直前に計算されたピッチマーク位置とそれに隣接するピッチマークのピッチマーク距離、および前記第1読込手段及び前記第2読込手段で読み込まれた距離及び差分より、次のピッチマーク位置を計算する計算手段と

を備える。

【0012】

また、好ましくは、前記記憶手段が記憶するファイルには、更に、無声部をばさんだ有声部間の距離が管理され、

前記計算手段は、次の有声部に対して処理を行う場合には、前記無声部をばさんだ有声部間の距離を読み込む。

【0013】

また、好ましくは、処理対象のデータのデータ長を保持し、所定語長に対して最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} を定義する場合、前記記憶手段が記憶するファイルには、更に、固定長データ d_r が管理され、

前記固定長データ d_r を読み込んで d に加算した値が、前記 d_{\max} あるいは前記 d_{\min} に等しいか否かを判定し、等しい場合には更に該固定長データ d_r を読み込む。

【0014】

上記の目的を達成するための本発明による音声合成装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御方法であって、
処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を算出する第1算出工程と、

隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する第2算出工程と、

前記第1算出工程及び前記第2算出工程の算出結果をファイルに記憶して管理する管理工程と

を備える。

【0015】

上記の目的を達成するための本発明による音声合成装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御であって、

管理対象の音声データ長を d とし、所定語長に対する最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} が定義される場合、前記 d と d_{\max} を比較する第1比較工程と、

前記第1比較工程の比較結果に基づいて、前記 d と d_{\min} を比較する第2比較工程と、

前記第1比較工程及び前記第2比較工程の比較結果に基づいて、 d に対し d_{\max} あるいは d_{\min} を減算する減算工程と、

前記第1比較工程及び前記第2比較の比較結果に基づいて、前記減算工程の減算値あるいは前記 d をファイルに記憶して管理する管理工程と

を備える。

【0016】

上記の目的を達成するための本発明による音声合成装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御方法であって、

処理対象の音声データに対して、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離と、隣接するピッチマーク間の距離の差分を管理するファイルを記憶する記憶工程と

前記有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を読み込む第1読込工程と、

前記隣接するピッチマーク間の距離の差分を読み込む第2読込工程と、

直前に計算されたピッチマーク位置とそれに隣接するピッチマークのピッチマーク距離、および前記第1読込工程及び前記第2読込工程で読み込まれた距離及び差分より、次のピッチマーク位置を計算する計算工程とを備える。

【0017】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を算出する第1算出工程のプログラムコードと、

隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する第2算出工程のプログラムコードと、

前記第1算出工程及び前記第2算出工程の算出結果をファイルに記憶して管理する管理工程のプログラムコードと

を備える。

【0018】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

管理対象の音声データ長を d とし、所定語長に対する最大値 d_{\max} および最小値 d_{\min} が定義される場合、前記 d と d_{\max} を比較する第1比較工程のプログラムコードと、

前記第1比較工程の比較結果に基づいて、前記 d と d_{\min} を比較する第2比較工程のプログラムコードと、

前記第1比較工程及び前記第2比較工程の比較結果に基づいて、 d に対し d_{\max} あるいは d_{\min} を減算する減算工程のプログラムコードと、

前記第1比較工程及び前記第2比較の比較結果に基づいて、前記減算工程の減

算値あるいは前記 d をファイルに記憶して管理する管理工程のプログラムコードと

を備える。

【0019】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

ピッチマークを用いて音声合成を行う音声合成装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

処理対象の音声データに対して、有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離と、隣接するピッチマーク間の距離の差分を管理するファイルを記憶する記憶工程のプログラムコードと、

前記有声部の先頭の 2 ピッチマーク間の距離を読み込む第 1 読込工程のプログラムコードと、

前記隣接するピッチマーク間の距離の差分を読み込む第 2 読込工程のプログラムコードと、

直前に計算されたピッチマーク位置とそれに隣接するピッチマークのピッチマーク距離、および前記第 1 読込工程及び前記第 2 読込工程で読み込まれた距離及び差分より、次のピッチマーク位置を計算する計算工程のプログラムコードと、
を備える。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

〔実施形態 1〕

図 1 は本発明の実施形態 1 の音声合成装置の構成を示す図である。

【0021】

103 は CPU であり、本発明で実行される数値演算・制御及び各種構成要素の制御等の処理を行う。102 は RAM であり、本発明で実行される処理のワークエリア、各種データの一時退避領域である。101 は ROM であり、本発明で実行される処理のプログラム等の各種制御プログラムを格納している。また、音

声合成に用いるためのピッチマークデータを管理するピッチマークデータファイル 101a を格納する領域を有している。109 は外部記憶装置であり、処理されたデータを記憶する領域として機能する。105 は D/A 変換器であり、当該音声合成処理装置で合成されたデジタル音声データをアナログ音声データに変換して、スピーカ 110 で出力する。

【0022】

106 は表示制御部であり、当該音声合成処理装置の処理状態や処理結果、ユーザインタフェースをディスプレイ 111 に表示する際の制御を行う。107 は入力制御部であり、キーボード 112 から入力されたキー情報を認識して指示された処理を実行する。108 は通信制御部であり、通信ネットワーク 113 を介してデータの送受信を制御する。104 はバスであり、当該音声合成装置の各種構成要素を相互に接続する。

【0023】

次に、実施形態 1 で実行されるピッチマークデータファイル作成処理について、図 2 を用いて説明する。

【0024】

図 2 は本発明の実施形態 1 で実行されるピッチマークデータファイル作成処理を示すフローチャートである。

【0025】

尚、ピッチマークは、図 3 に示すように、有声部ではある程度の間隔でピッチマーク p_1 、 p_2 、 \dots 、 p_i 、 p_{i+1} と並び、無声部ではピッチマークが存在しない。

【0026】

まず、ステップ S1 で、処理対象の音声データの最初の区間が有声部であるか無声部であるかを判定する。最初の区間が有声部である場合（ステップ S1 で YES）、ステップ S2 に進む。一方、無声部である場合（ステップ S1 で NO）、ステップ S3 に進む。

【0027】

ステップ S2 で、「最初の区間が有声部である」ことを示す有声開始情報を記

録する。次に、ステップS4で、1番目のピッチマーク間距離（有声部の最初のピッチマーク p_1 および2番目のピッチマーク p_2 間の距離） d_1 をピッチマークデータファイル101aに記録する。次に、ステップS5で、ループカウンタ i の値を2に初期化する。

【0028】

次に、ステップS6で、ループカウンタ i の値が示す i 番目のピッチマーク p_i で有声部が終了するか否かを判定する。ピッチマーク p_i で有声部が終了しない場合（ステップS6でNO）、ステップS7に進み、ピッチマーク間距離 d_i とピッチマーク間距離 d_{i-1} の差分（ $d_i - d_{i-1}$ ）を求める。次に、ステップS8で、求めた差分（ $d_i - d_{i-1}$ ）をピッチマークデータファイル101aに記録する。次に、ステップS9で、ループカウンタ i に1を加え、ステップS6に戻る。

【0029】

一方、有声部が終了する場合（ステップS6でYES）、ステップS10に進み、有声部の終了を示す有声部終了記号をピッチマークデータファイル101aに記録する。尚、有声部終了記号は、ピッチマーク間距離との区別が付けばどのような記号であっても良い。次に、ステップS11で、音声データの終端に達しているか否かを判定する。音声データの終端に達していない場合（ステップS11でNO）、ステップS12に進む。一方、音声データの終端に達している場合（ステップS11でYES）、処理を終了する。

【0030】

ステップS1において、音声データの最初の区間が無声部である場合（ステップS1でNO）、ステップS3に進み、「最初の区間が無声部である」ことを示す無声開始情報をピッチマークデータファイル101aに記録する。次に、ステップS12で、有声部と次の有声部との間の距離（即ち、無声部の長さ） d_s をピッチマークデータファイル101aに記録する。次に、ステップS13で、音声データの終端に達しているか否かを判定する。音声データの終端に達していない場合（ステップS13でNO）、ステップS4に進む。一方、音声データの終端に達している場合（ステップS13でYES）、処理を終了する。

【0031】

以上説明したように、実施形態1によれば、ピッチマークを隣接するピッチマーク間の距離を用いて、有声部における各ピッチマークを管理するので、有声部内のすべてのピッチマークを管理する必要がなくなり、ピッチマークデータファイル101aのサイズを縮小することができる。

【0032】

尚、上記実施形態1において、ステップS10の代わりに、図4に示すように、有声部のピッチマーク数 n を計数するステップS14、その計数されたピッチマーク数 n をピッチマークデータファイル101aに記録するステップS15を設けても良い。この場合、ステップS6における処理は、ループカウンタ i とピッチマーク数 n が等しいかどうかの判定と等価になる。

【0033】

また、上記実施形態1における有声部のピッチマークを記録する処理の他の例として、図5を用いて説明する。

【0034】

図5は本発明の実施形態1における有声部のピッチマークを記録する処理の他の例を示すフローチャートである。

【0035】

例えば、処理対象の音声データのデータ長を d とし、ある語長（例えば、8 bit）に対して最大値 d_{\max} （例えば127）および最小値 d_{\min} （例えば-127）を定義する。

【0036】

まず、ステップS16で、 d と d_{\max} を比較する。 d が d_{\max} 以上である場合（ステップS16でYES）、ステップS17に進み、 d_{\max} の値をピッチマークデータファイル101aに記録する。そして、ステップS18で、 d から d_{\max} を減算し、ステップS16に戻る。一方、 d が d_{\min} 未満である場合（ステップS16でNO）、ステップS19に進む。

【0037】

次に、ステップS19で、 d と d_{\min} を比較する。 d が d_{\min} 以下である場合（

ステップS19でYES)、ステップS20に進み、 d_{min} の値をピッチマークデータファイル101aに記録する。そして、ステップS21で、 d から d_{min} を減算し、ステップS19に戻る。一方、 d が d_{min} より大きい場合(ステップS19でNO)、ステップS22に進み、 d を記録し終了する。

【0038】

このような記録を行うと、ステップS10における有声部終了記号として、例えば、 $d_{min}-1$ (前記例によれば-128)を用いることができる。

〔実施形態2〕

実施形態2では、上記実施形態1によって記録されたピッチマークデータファイル101aを読み込むピッチマークデータファイル読込処理について、図6を用いて説明する。

【0039】

図6は本発明の実施形態2で実行されるピッチマークデータファイル読込処理を示すフローチャートである。

【0040】

まず、ステップS23で、処理対象の音声データの先頭が有声部であるか無声部であるかを示す開始情報をピッチマークデータファイル101aから読み込む。次に、ステップS24で、読み込んだ開始情報が有声開始情報であるか否かを判定する。有声開始情報である場合(ステップS24でYES)、ステップS25に進み、1番目のピッチマーク間距離(有声部の最初のピッチマーク p_1 および2番目のピッチマーク p_2 間の距離) d_1 をピッチマークデータファイル101aから読み込む。尚、2番目のピッチマーク p_2 は、 p_1+d_1 に位置することになる。

【0041】

次に、ステップS26で、ループカウンタ i の値を2に初期化する。次に、ステップS27で、差分 d_r (1語長分のデータ)をピッチマークデータファイル101aから読み込む。次に、ステップS28で、読み込んだ差分 d_r が有声部終了記号であるか否かを判定する。有声部終了記号でない場合(ステップS28でNO)、ステップS29に進み、過去に求められたピッチマーク位置 p_i 、ピ

ッチマーク間隔 d_{i-1} および d_r より、次のピッチマーク間隔 d_i およびピッチマーク位置 p_{i+1} を算出する。

【0042】

尚、 p_i 、 d_{i-1} 、 d_r 、 d_i 、 p_{i+1} には、以下の関係式が成り立ち、これを用いることで、次のピッチマーク間隔 d_i およびピッチマーク位置 p_{i+1} を算出することができる。

【0043】

$$d_i = d_{i-1} + d_r \quad (1)$$

$$p_{i+1} = p_i + d_i \quad (2)$$

次に、ステップ S30 で、ループカウンタ i に 1 を加え、ステップ S27 に戻る。

【0044】

一方、有声部終了記号である場合（ステップ S28 で YES）、ステップ S31 に進み、音声データの終端に達しているか否かを判定する。音声データの終端に達していない場合（ステップ S31 で NO）、ステップ S32 に進む。一方、音声データの終端に達している場合（ステップ S31 で YES）、処理を終了する。

【0045】

ステップ S24 において、有声開始情報でない場合（ステップ S24 で NO）、ステップ S32 に進み、次の有声部までの距離 d_s をピッチマークデータファイル 101a から読み込む。次に、ステップ S33 で、音声データの終端に達しているか否かを判定する。音声データの終端に達していない場合（ステップ S33 で NO）、ステップ S25 に進む。一方、音声データの終端に達している場合（ステップ S33 で YES）、処理を終了する。

【0046】

以上説明したように、実施形態 2 によれば、実施形態 1 で説明した処理によって管理されるピッチマークデータファイル 101a を用いて、ピッチマークの読み込みができるので、扱うデータサイズが小さくなり処理の効率化を図ることができる。

【0047】

また、実施形態2における有声部のピッチマークを読み込む処理の他の例として、図7を用いて説明する。

【0048】

図7は本発明の実施形態2における有声部のピッチマークを読み込む処理の他の例を示すフローチャートである。

【0049】

例えば、読み込んだ音声データのデータ長をレジスタdに格納するものとし、図5で示したある語長（例えば、8bit）に対して最大値d_{max}（例えば127）および最小値d_{min}（例えば-127）及び有声部終了記号が定義されているとする。

【0050】

まず、ステップS34において、レジスタdを0に初期化する。次に、ステップS35で、1語長分のデータdrをピッチマークデータファイル101aから読み込む。次に、ステップS36で、drが有声部終了記号であるか否かを判定する。drが有声部終了記号である場合（ステップS36でYES）、処理を終了する。一方、drが有声部終了記号でない場合（ステップS36でNO）、ステップS37に進み、レジスタdの内容にdrを加算する。

【0051】

次に、ステップS38で、drがd_{max}あるいはd_{min}と等しいか否かを判定する。等しい場合（ステップS38でYES）、ステップS35に戻る。等しくない場合（ステップS38でNO）、処理を終了する。

【0052】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0053】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシ

ステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0054】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0055】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0056】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0057】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ピッチマークを管理するためのファイルサイズを縮小することができる音声合成装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリを提供できる。

【0059】

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1の音声合成装置の構成を示す図である。

【図2】

本発明の実施形態1で実行されるピッチマークデータファイル作成処理を示すフローチャートである。

【図3】

本発明の実施形態1のピッチマークを説明するための図である。

【図4】

本発明の実施形態1で実行されるピッチマークデータファイル作成処理の他の例を示すフローチャートである。

【図5】

本発明の実施形態1における有声部のピッチマークを記録する処理の他の例を示すフローチャートである。

【図6】

本発明の実施形態2で実行されるピッチマークデータファイル読込処理を示すフローチャートである。

【図7】

本発明の実施形態2における有声部のピッチマークを読み込む処理の他の例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

101 ROM

101a ピッチマークデータファイル

102 RAM

103 CPU

104 バス

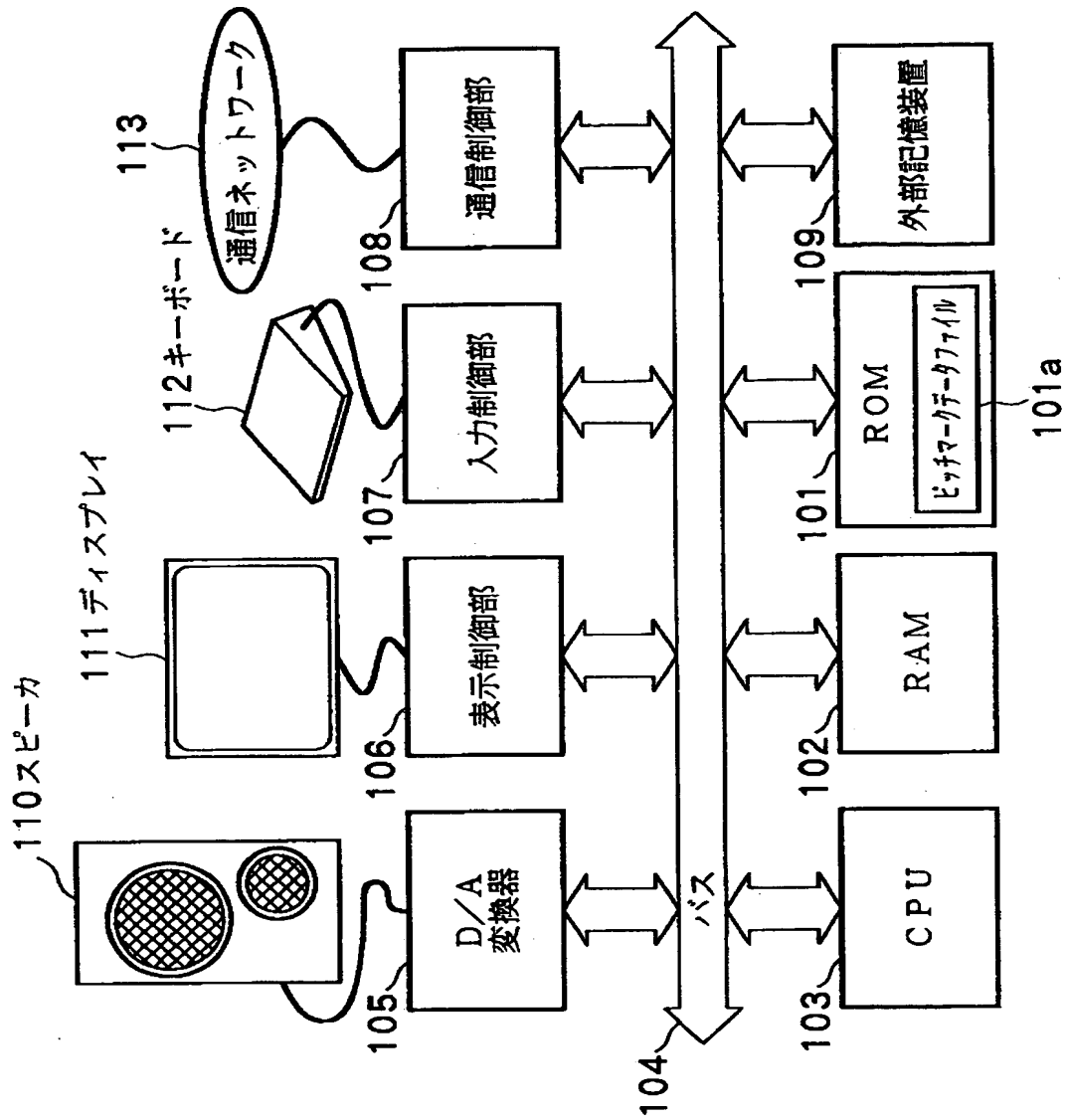
105 D/A変換器

106 表示制御部

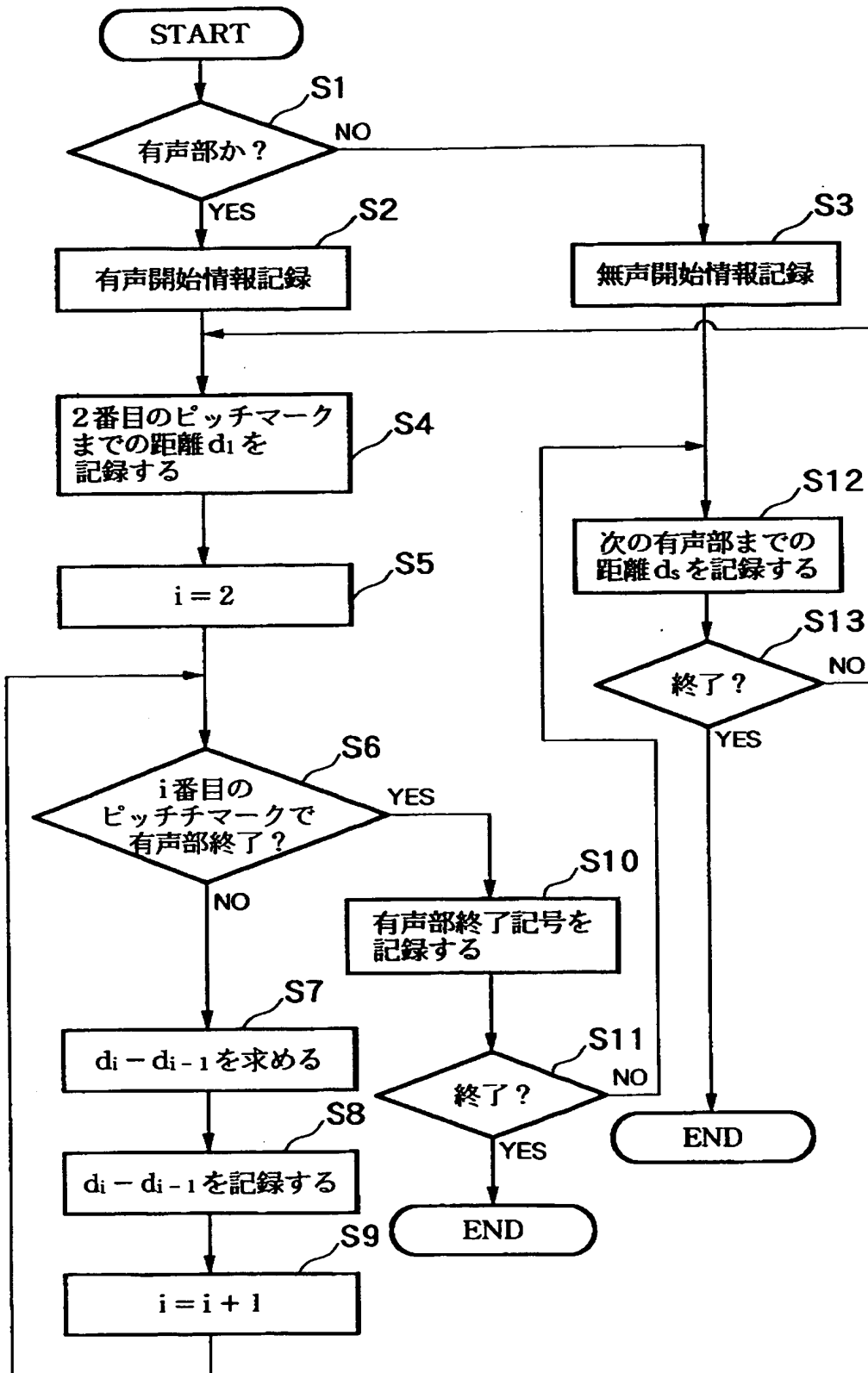
- 107 入力制御部
- 108 通信制御部
- 109 外部記憶装置
- 110 スピーカ
- 111 ディスプレイ
- 112 キーボード
- 113 通信ネットワーク

【書類名】 図面

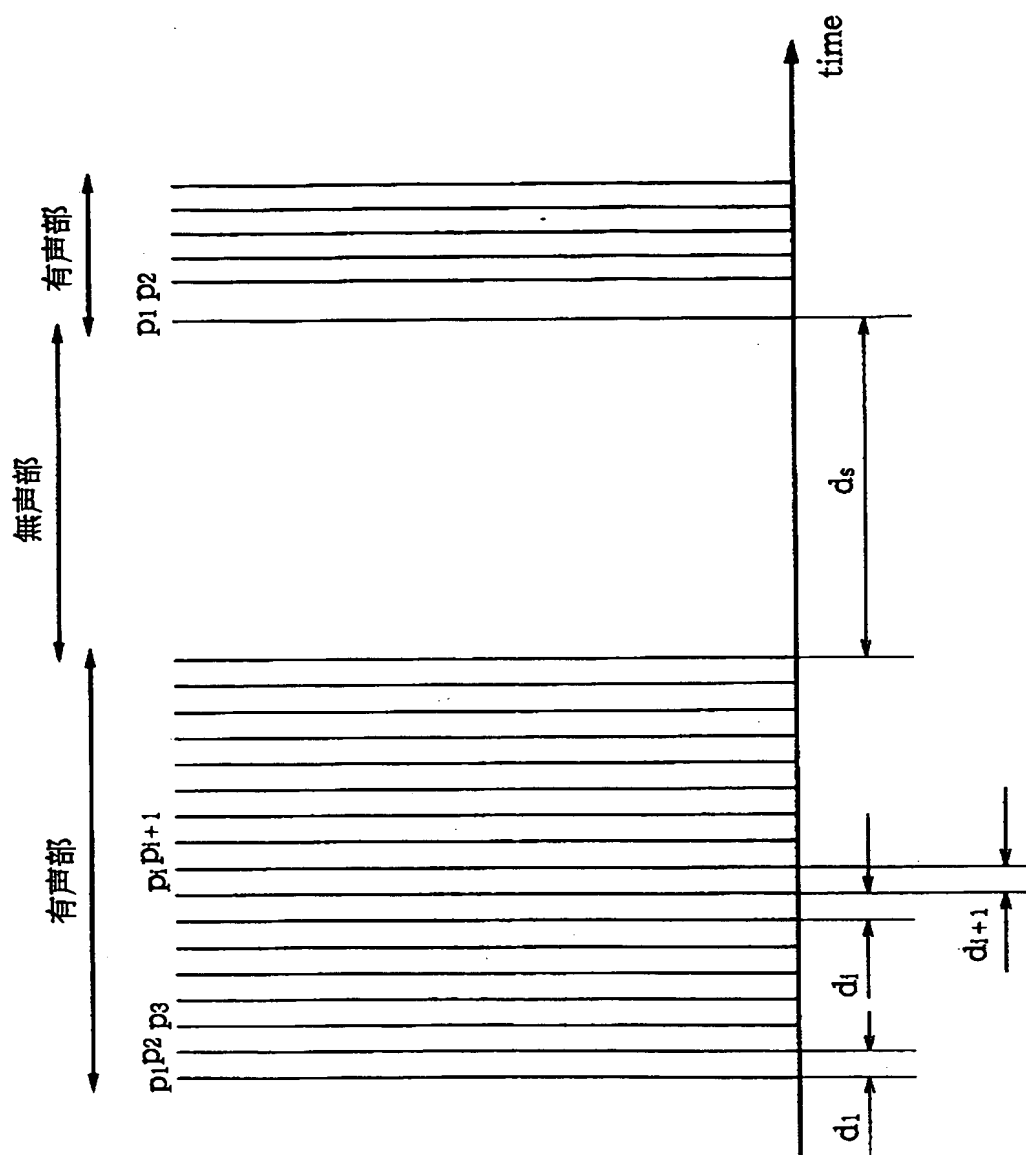
【図 1】



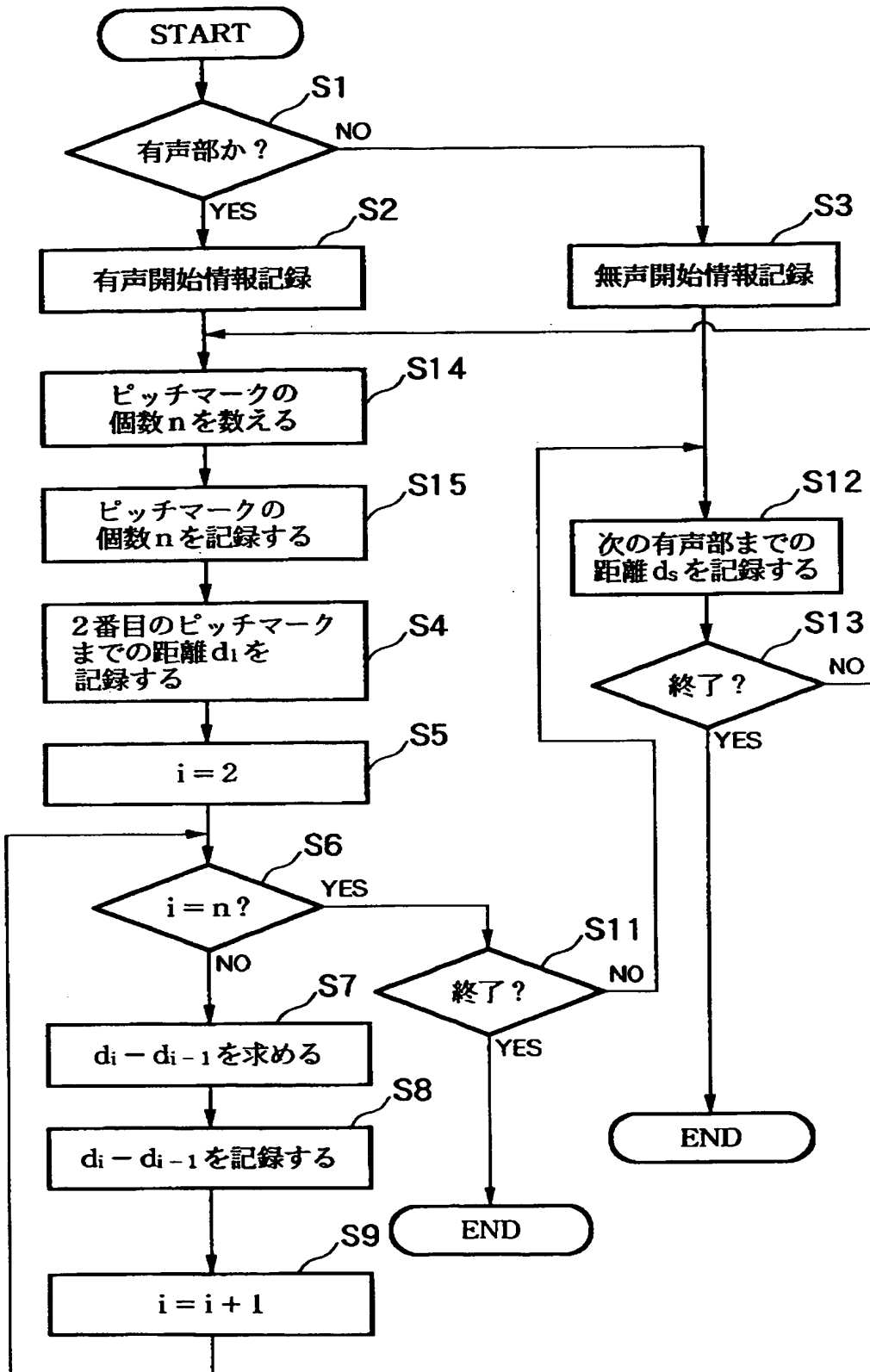
【図 2】



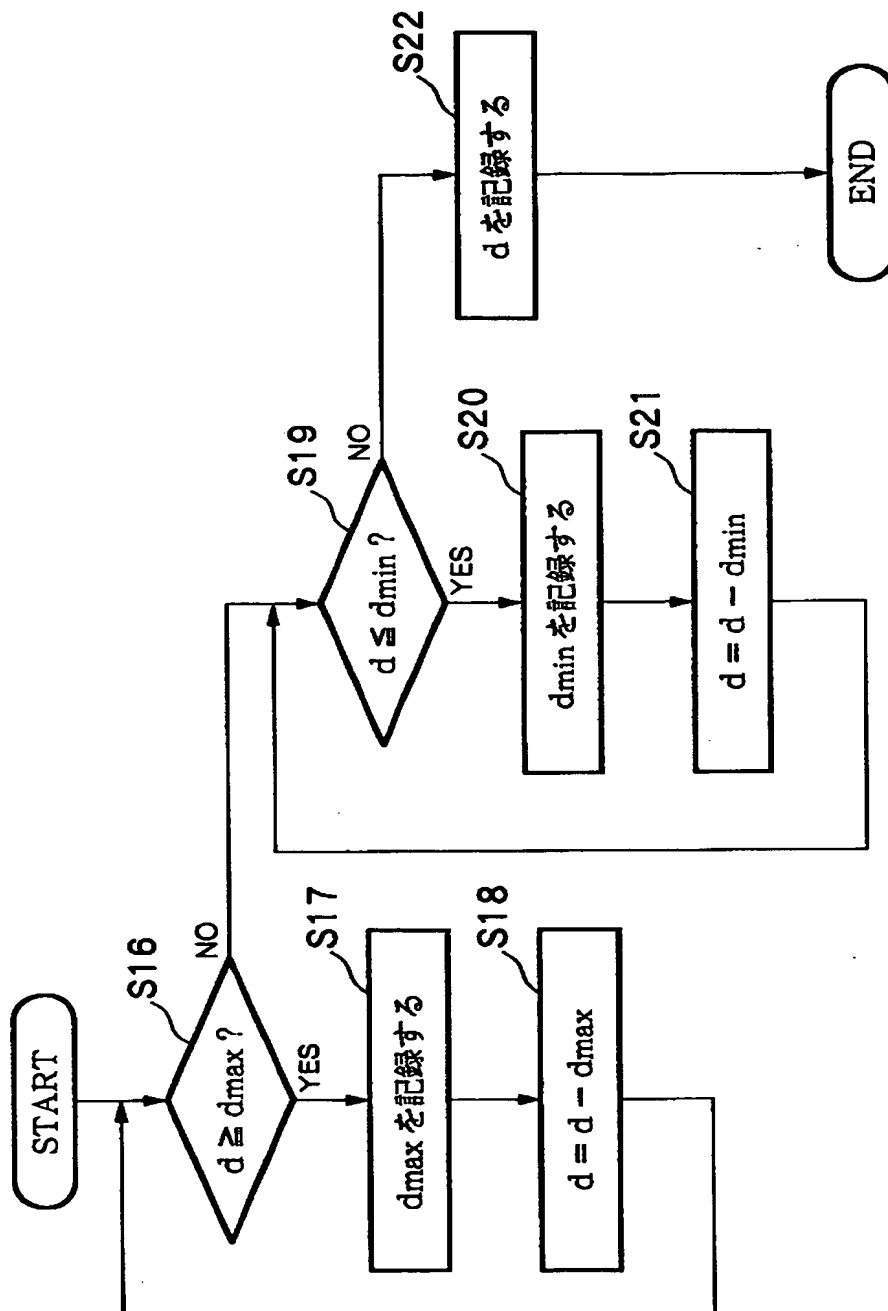
【図 3】



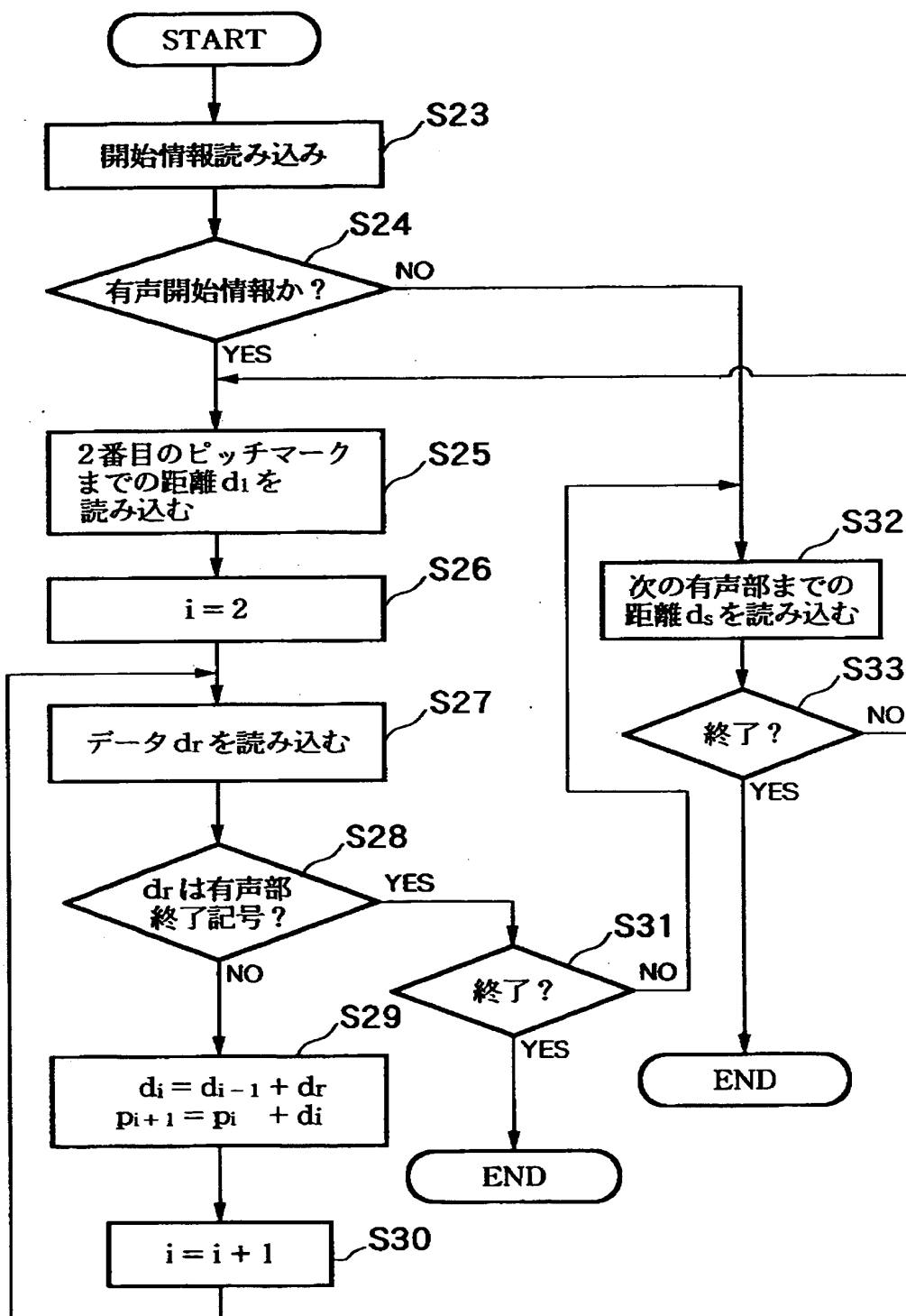
【図 4】



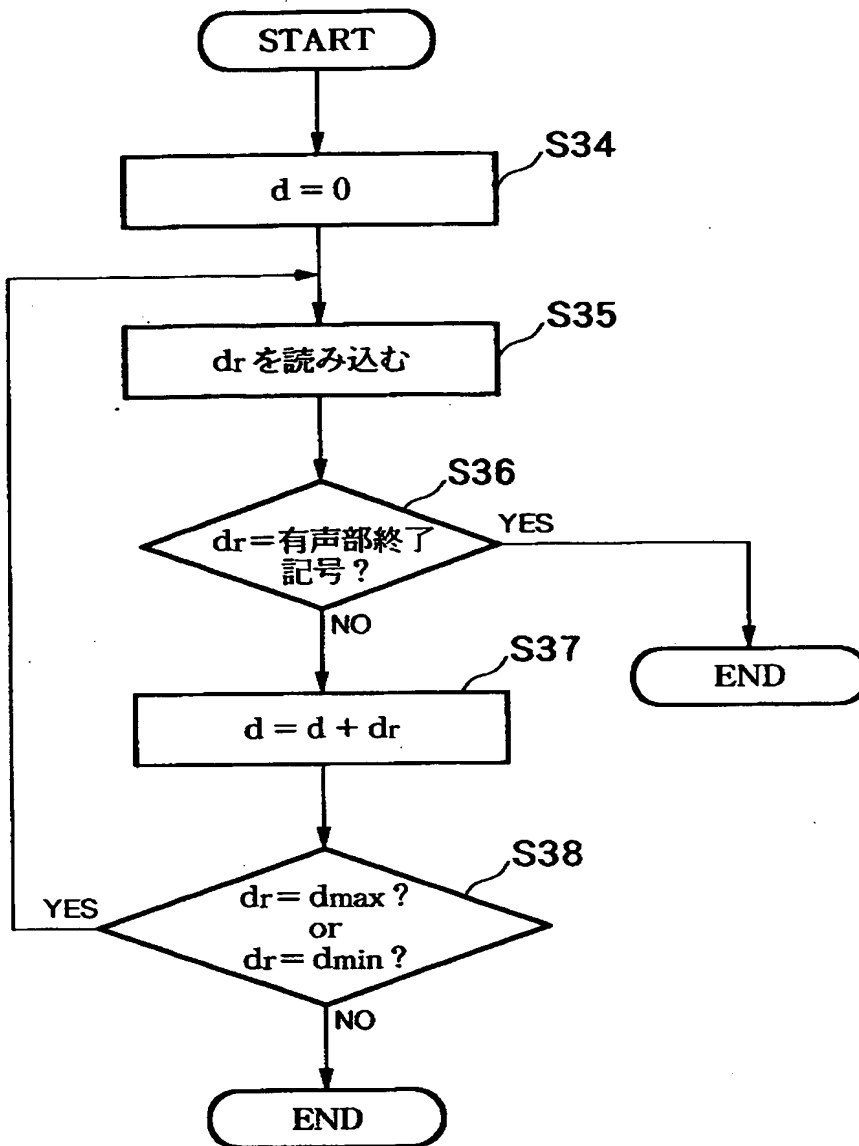
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピッチマークを管理するためのファイルサイズを縮小することができる音声合成装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリを提供する。

【解決手段】 処理対象の音声データにおいて、有声部の先頭の2ピッチマーク間の距離を算出する。また、隣接するピッチマーク間の距離の差分を算出する。それぞれの算出結果をピッチマークデータファイル101aに記憶して管理する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100076428

【住所又は居所】 東京都千代田区麹町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室

【氏名又は名称】 大塚 康德

【選任した代理人】

【識別番号】 100093908

【住所又は居所】 東京都千代田区麹町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室

【氏名又は名称】 松本 研一

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【住所又は居所】 東京都千代田区麹町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社